

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 438 814

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 29014

(54) Perfectionnements apportés au nettoyage d'échangeurs de chaleur à tubes.

(51) Classification internationale. (Int. Cl 3) F 28 G 1/12.

(22) Date de dépôt 11 octobre 1978.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 19 du 9-5-1980.

(71) Déposant : Société anonyme dite : TECHNOS, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet L. A. de Boisse.

La présente invention se rapporte au nettoyage d'échangeurs de chaleur qui comportent un faisceau de tubes que parcourt de l'eau ou un autre fluide d'échange de chaleur.

Une installation connue, schématiquement représentée sur 5 les figures 1 à 3 annexées comporte une injection permanente/de boules de nettoyage 2 en matière élastique et compressible dans le fluide qui traverse l'échangeur, en amont de celui-ci (figure 1).

Ces boules, d'un diamètre légèrement supérieur à celui des tubes de l'échangeur, sont entraînées par le fluide à l'intérieur de 10 ces derniers qu'elles parcourront en assurant leur nettoyage.

Un dispositif séparateur 3 placé dans la tuyauterie de sortie de l'échangeur permet de collecter les boules et de les renvoyer au moyen d'une pompe 4 vers la buse d'injection 1.

Le dispositif séparateur (figures 2 et 3) comporte en 15 général, en amont, deux grilles convergentes 5, constituées de barreaux longitudinaux parallèles, dont l'écartement est inférieur au diamètre des boules. Ces grilles sont inclinées d'environ 20° à 30° par rapport à la direction du courant. Elles retiennent les boules qui, poussées par la force du courant, glissent sur les 20 barreaux vers un passage 6 compris entre deux plans parallèles situés en aval (figure 2).

Les boules sont alors retenues par d'autres grilles 7 disposées en aval dans ce passage, de telle sorte que leurs barreaux, également longitudinaux et parallèles, fassent un angle d'environ 20° à 30° par rapport à la direction du courant. Les 25 boules 2 glissent sur ces barreaux vers les tuyauteries 8 d'aspiration de la pompe 4.

Les différentes grilles de ce dispositif séparateur, qui ont pour rôle d'arrêter les boules, arrêtent également les diverses impuretés et détritus de toutes sortes véhiculés par le fluide. 30 Ses encrassements donc progressivement et il est nécessaire d'en assurer un nettoyage périodique.

Ce nettoyage s'effectue en général de la façon suivante : les boules sont tout d'abord collectées dans un sas 9 grâce à 35 la manœuvre d'un robinet 10 disposé à l'aval de la pompe 4 et qui assure la retenue des boules 2 dans un panier filtrant 11 que contient le sas.

Les grilles 5 sont articulées autour d'axes transversaux 12 parallèles entre eux, un mécanisme 13, à manivelle par exemple, permettant de les faire tourner (figures 2 et 3).

Lorsque toutes les boules ont été collectées, on fait 5 pivoter les grilles 5 l'une vers l'autre autour de leurs axes, au moyen des manivelles, afin que le sens de traversée des grilles par le courant soit inversé, la face d'entrée devenant la face de sortie du courant. Les impuretés retenues par les grilles sont alors décollées et entraînées par le fluide lui-même.

10 On procède à une manœuvre semblable avec les grilles 7 qui pivotent autour de leurs axes 14, entraînées par des volants 15, par exemple.

Lorsque les grilles 5 et 7 sont restées un temps suffisant dans cette position de lavage à contre-courant, on les replace dans 15 leur position initiale, puis on manœuvre le robinet 10 du sas pour remettre les boules 2 en circulation.

L'installation que l'on vient de décrire brièvement présente des inconvénients :

Une grande partie des impuretés retenues par les grilles 20 5 —— glissent sur les barreaux de ces grilles comme le font les boules 2 elles-mêmes. Ces impuretés sont alors retenues par les grilles 7. Une partie de ces impuretés glisse sur les barreaux des grilles et sont aspirées par la pompe 4, mais une autre partie reste coincée sur les grilles 7.

25 Il en résulte que les grilles 7, dont la surface est très inférieure à celle des grilles 5, s'enkrassent beaucoup plus rapidement que lesdites grilles 5.

C'est donc l'enkrassement des grilles d'aval 7 qui détermine la périodicité du lavage des grilles, lavage pendant lequel 30 le nettoyage des tubes de l'échangeur n'est plus assuré.

De plus, dans les installations où le fluide est particulièrement sale, on constate que l'enkrassement des grilles 7 est tel que le lavage à contre-courant ne suffit pas à décoller toutes les impuretés retenues et que lesdites grilles deviennent ainsi 35 l'objet d'un enkrassement permanent.

Enfin, lorsque l'enkrassement de ces grilles atteint un niveau trop élevé, les boules 2 glissent de moins en moins bien sur

les barreaux et un certain nombre d'entre elles restent même immobilisées sur les grilles. Ces boules immobilisées, non seulement n'assurent plus le nettoyage des tubes, mais elles sont même définitivement perdues puisqu'elles sont entraînées avec les 5 impuretés lors du nettoyage des grilles à contre-courant. La perte de ces boules, qu'il faut remplacer par des boules neuves, accroît très sensiblement le coût d'exploitation de l'installation.

La présente invention a pour objectif principal de remédier aux inconvénients décrits ci-dessus.

10 Selon l'invention, les grilles d'aval sont fixes et leur nettoyage est assuré par des peignes mobiles dont les dents viennent curer les intervalles laissés par les barreaux desdites grilles.

Le mouvement de ces peignes s'effectue de préférence de 15 telle sorte que les boules et les impuretés retenues par les grilles sont repoussées à contre-courant pour être entraînées vers les tuyauteries d'aspiration de la pompe de recyclage des boules. Avantageusement, on fait en sorte que le nettoyage commence par la partie amont des grilles pour se terminer par la 20 partie aval afin que les boules et les impuretés décollées soient poussées à la fois par les peignes et par le courant, ce qui augmente l'efficacité dudit nettoyage.

Les peignes sont de préférence disposés de telle sorte qu'en dehors des périodes de nettoyage, leurs dents soient maintenues parallèles à la direction du courant, afin de ne pas gêner 25 son écoulement.

Il résulte de l'invention les avantages suivants :

- Le nettoyage des grilles d'aval par les peignes peut être effectué à tout moment sans arrêter la circulation des boules. Il peut donc sans inconvénient se faire à intervalles beaucoup plus rapprochés que 30 celui des grilles d'amont.
- Le nettoyage mécanique des grilles d'aval par les peignes est beaucoup plus efficace que l'action d'un simple contre-courant. Il garantit le nettoyage des 35 impuretés collantes ou incrustantes.
- Les boules qui sont immobilisées par les impuretés

sur les grilles ne sont plus perdues au cours du nettoyage desdites grilles. Elles sont remises en circulation vers les tuyauteries d'aspiration de la pompe de recyclage des boules. Il en résulte une
5 économie sensible d'exploitation.

La description qui va suivre, en regard du dessin annexé donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention est réalisée, les particularités qui ressortent, tant du dessin que du texte faisant, bien entendu, partie de
10 ladite invention.

La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale de l'installation connue dont il a été question dans le début du présent mémoire.

Les figures 2 et 3 montrent avec plus de détails, en
15 coupe par deux plans rectangulaires, le dispositif séparateur de ladite installation.

Les figures 4 et 5 sont des vues analogues aux figures 2 et 3, mais représentant un dispositif séparateur perfectionné selon la présente invention.
20

La figure 6 est une vue partielle de détail illustrant l'action de l'un des peignes de ce dispositif.

La figure 7 est une coupe par VII-VII de la figure 6.

La figure 8 est une vue en élévation d'un peigne coulissant.
25

Les figures 9 et 10 sont des vues analogues aux figures 4 et 5 mais relatives à une variante à peignes oscillants.

La figure 11 est une coupe de détail illustrant l'action d'un peigne oscillant.
30

La figure 12 est une vue en élévation de ce peigne.

Dans le mode de réalisation des figures 4 à 8, on reconnaît les grilles 5 d'amont du séparateur connu, articulées sur leurs axes 12 à un bâti 20 monté dans une tubulure 21 destinée à être intercalée dans la conduite de sortie de l'installation d'échange de chaleur. Le mécanisme à volant 13 permet de faire
35 tourner les grilles 5 afin de les placer dans la position normale de fonctionnement représentée sur le dessin ou dans la position de nettoyage pour laquelle leurs extrémités supérieures viennent

en contact en vue de leur nettoyage à contre-courant.

Les grilles 7 qui sont logées dans le passage transversal 6, en aval des grilles 5, sont fixes et, comme le montre la figure 7, leurs barreaux sont fixés à des entretoises 22 elles-mêmes fixées au moyen d'écrous 23 aux tôles 24 qui délimitent le passage et sont à leur tour fixées au bâti 20.

L'angle des barreaux est de l'ordre de 20 à 30° avec la direction d'écoulement du fluide dans la tubulure 21. A leur partie inférieure, les barreaux des grilles 7 sont solidaires de goulottes 25, assujetties au moyen de boulons 26 et assurant le raccordement avec les conduites 8 d'aspiration de la pompe de recyclage des boules de nettoyage.

Dans le présent exemple, il existe quatre grilles 7 qui dirigent les boules vers trois goulottes 25 (figure 5).

Le nettoyage des grilles 7 est assuré par deux peignes 30, représentés en détail sur la figure 8 et qui comportent une embase 31 d'où partent des dents parallèles 32 dont l'épaisseur, le nombre et l'écartement sont tels qu'elles puissent passer respectivement dans les intervalles ménagés entre les tôles 24 et les barreaux des grilles 7 avec un faible jeu de façon à nettoyer lesdits intervalles.

La longueur des dents 32 est telle qu'au cours de leurs déplacements lesdites dents demeurent dans leur intervalle, ce qui assure leur guidage permanent (figure 6).

Les deux peignes sont fixés à une barre transversale 33, montée à ses extrémités dans le bâti 20, avec étanchéité et qu'un mécanisme tel qu'un vérin 34, par exemple à vis, permet de déplacer avec la latitude voulue dans les deux sens.

Sur les figures 6 et 8, les dents 32 sont munies à leur base d'ergots 35 de même inclinaison que les barreaux des grilles 7 et qui permettent de nettoyer à fond les portions des intervalles voisines des goulottes 25.

En dehors des périodes de nettoyage, les peignes sont maintenus dans la position médiane représentée sur les figures 5 et 6 afin de ne pas perturber l'écoulement du fluide.

Dans la variante des figures 9 à 12, la disposition des grilles 7 est identique à celle que l'on vient de décrire

mais les peignes 30 sont articulés, par l'intermédiaire de chapes 36 dont leur embase est pourvue, à une traverse aval 37 montée sur le bâti 20, au moyen d'axes 38 perpendiculaires à ladite traverse.

5 La barre de manœuvre 33 présente des broches 39, parallèles aux axes 38 et qui passent dans des lumières allongées 40 des chapes 36 respectives.

On peut ainsi, à l'aide du vérin 34 faire osciller les peignes afin de nettoyer les grilles.

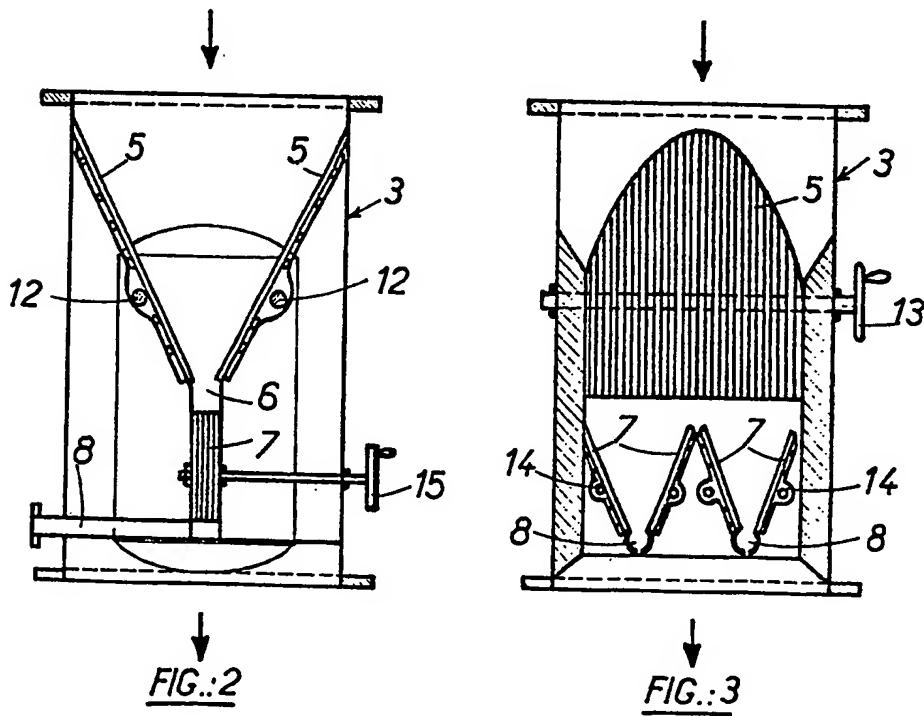
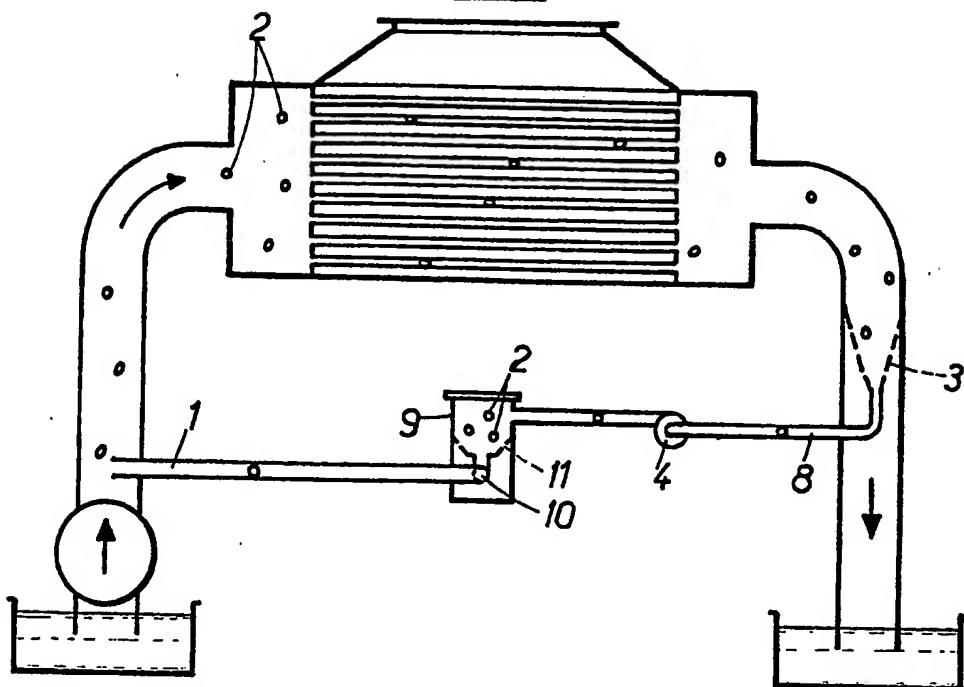
10 Comme le montrent les figures 10 et 11, des dégagements 41 sont prévus dans le bâti 20 afin de laisser la latitude de déplacement suffisante aux peignes 30 respectifs.

Pour le reste les peignes sont semblables à ceux de l'exemple précédent.

15 Il va de soi que les modes de réalisation décrits n'ont été donnés qu'à titre d'exemples et qu'on pourrait les modifier, notamment par substitution d'équivalents techniques, sans que l'on sorte pour cela du cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de nettoyage pour échangeurs de chaleur à tubes, fonctionnant par injection de boules en matière élastique et compressible dans le fluide en amont desdits tubes et comportant des 5 grilles à barreaux parallèles situées en aval des tubes et permettant de séparer les boules du courant de fluide afin de les réinjecter en amont, caractérisé en ce que certaines au moins des grilles sont fixes, leur nettoyage étant assuré au moyen de peignes mobiles dont les dents viennent curer les intervalles laissés par les 10 barreaux des grilles.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les peignes sont agencés de façon à être déplacés en translation.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les peignes sont oscillants.
- 15 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les grilles fixes sont munies de barreaux longitudinaux et inclinés, d'une manière connue en soi, sur la direction d'écoulement du fluide pour aboutir à des goulottes permettant la réinjection des boules, les peignes étant disposés entre les goulottes respectives.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les dents des peignes comportent des ergots afin d'assurer un nettoyage complet desdites grilles.
6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que des dégagements latéraux sont prévus pour assurer aux peignes la latitude de déplacement voulue.
- 25 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que les peignes sont déplacés grâce à un mécanisme situé à l'aval des grilles.
- 30 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le mécanisme comporte une barre transversale qu'un vérin permet d'actionner dans les deux sens.
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les peignes sont rigidement fixés à la barre transversale.
- 35 10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les peignes sont articulés d'une part à la barre transversale et d'autre part à une traverse fixe, de façon à pouvoir osciller.

FIG.:1

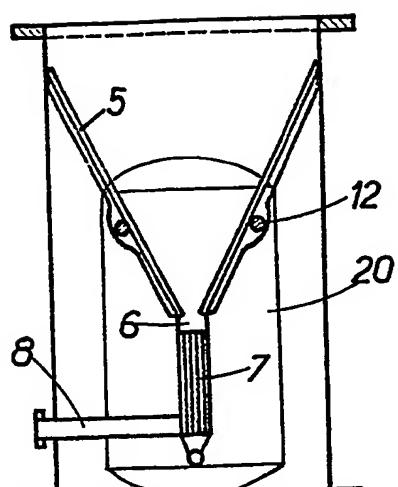


FIG.:4

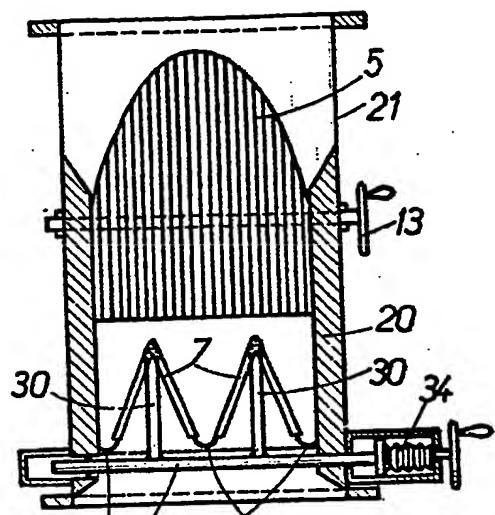


FIG.:5

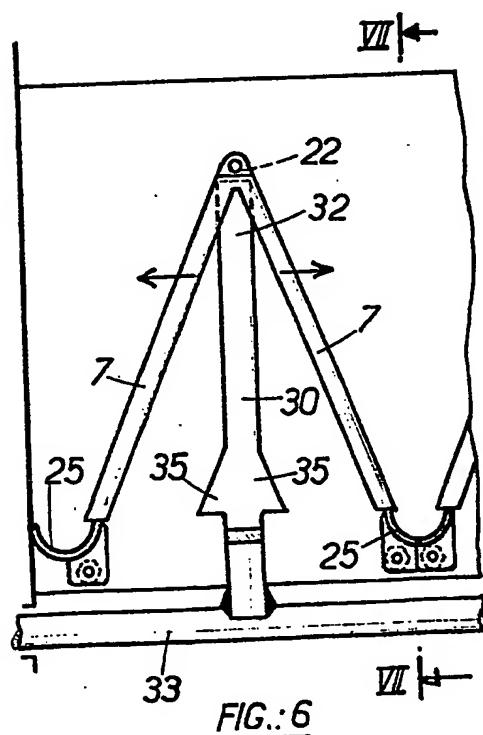


FIG.:6

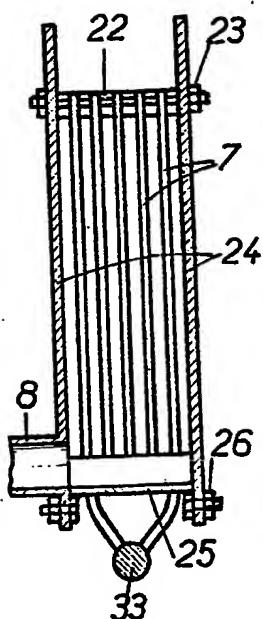


FIG.:7

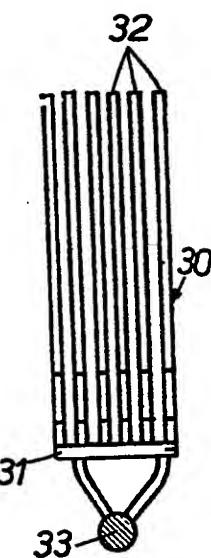
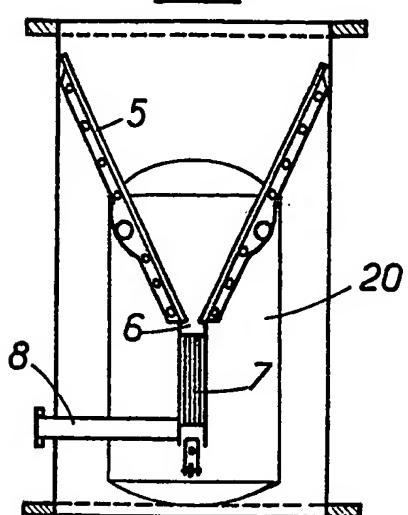
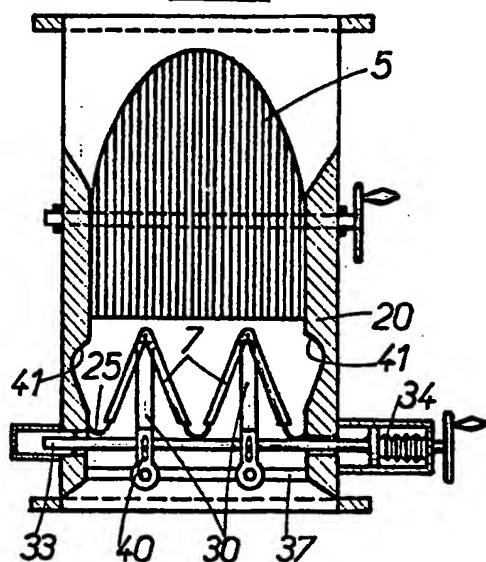
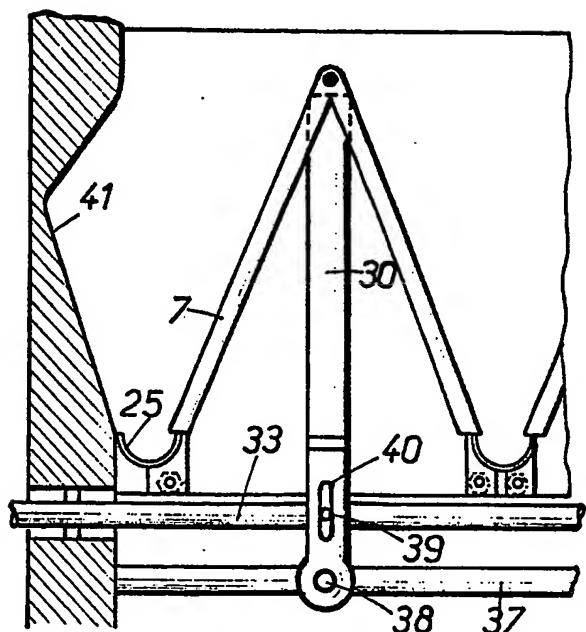


FIG.:8

FIG.:9FIG.:10FIG.:11FIG.:12